Распределение ограниченного ресурса в условиях его дефицита

Н.В. Федоров, *к. т. н,* **А.М. Хренов,** *к. т. н.*
Харьковская национальная академия городского хозяйства
61002 Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12

Современное состояние экономики страны требует решения задач по структурным преобразованиям, направленным на адаптацию экономики к измнившейся внутренней и внешней среде. Как показывает мировой опыт одним из эффективных подходов к решению задач трансформации экономики и развития прроизводства является разработка и реализация иновационных программ на основе проектного менеджмента. Однако существенные поблемы возникают на этапе инвестирования иновационных проектов, особенно в условиях экономического кризиса.

Предлагается решение задачи инвестирования проектов в условиях ограниченных инвестиционных ресурсов.

Рассмотрим задачу распределения некоторго ресурса U между проектами. Ресурс U может представлять собой финансовые или материальные ресурсы. Будем считать, что каким-либо образом, нами определена объективная весовая составляющая в этом ресурсе для каждого проекта. Обозначим эту величину k_i ($k_i > 0$, $i=1,\dots,n$). Каждый прект должен получить тем большую часть из общего ресурса, чем больше его вес k_i . Обозначим величину ресурса получаемую i-м проектом p_i. При этом p_i не может быть меньше гарантированного минимума p_0. В качестве функции определяющей значение p_i выбираем следующую:

$$p_i = \begin{cases} \nu k_i, \text{ если } \nu k_i > p_0 \\ p_0, \text{ если } \nu k_i \le p_0 \end{cases} \qquad (1)$$

Значение ν определяется из уравнения $\sum_{i=1}^{n} p_i = U$ (2)

Если $p_0 > \frac{U}{n}$, то очевидно задача решений не имеет.

Если $p_0 = \frac{U}{n}$, то все проекты получают одну и ту же гарантированную величину ресурса.

Если $p_0 < \frac{U}{\sum_{i=1}^{n} k_i} k_{min}$ (где $k_{min} = \min_i k_i$), то решением уравнения (2) будет значение $\nu = \frac{U}{\sum_{i=1}^{n} k_i}$.

Если $\frac{U}{\sum_{i=1}^{n} k_i} k_{min} \le p_0 < \frac{U}{n}$, то можно показать, что решение всегда лежит в диапазоне $\frac{U}{\sum_{i=1}^{n} k_i} \ge \nu \ge \frac{p_0}{k_{max}}$. Для определения ν может быть предложен такой алгоритм:

1) Определяем $S_0 = \sum_{i=1}^{n} k_i$. 2) Вычисляем $\nu = \frac{U}{S_0}$. 3) Вычисляем значения p_i

4) Вычисляем $\sum_{i=1}^{n} p_i$. 5) Если $\sum_{i=1}^{n} p_i = U$, то решение найдено, иначе выполняем пункт 6.

6) Определяем $S_1 = \sum_{i \in N_1} k_i$, где N_1 множество тех проектов, у которых $p_i > p_0$.

7) Определяем величину $U_0 = n_2 p_0$, где n_2 количество элементов множества N_2 (N_2 - множество тех проектов, у которых $p_i = p_0$). 8) Определяем $\nu = \frac{U - U_0}{S_1}$.

9) Переходим к пункту 3.

Этот алгоритм позволяет находить решение и в том случае если гарантированный минимум имеет различные значения для различных проектов, т. е. вместо величины p_0 задают p_{i0} (i=1,…n).

Рассмотренный выше подход был использован, при определении объемов финансирования иновационных проектов повышения эффективности функционирования систем водоснабжения.